

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) **127 944** (13) U1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(51) МПК
[G01S 5/02 \(2010.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 07.09.2017)
Пошлина: учтена за 2 год с 05.09.2013 по 04.09.2014

(21)(22) Заявка: [2012137821/07](#), 04.09.2012(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.09.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 04.09.2012

(45) Опубликовано: [10.05.2013](#) Бюл. № 13

Адрес для переписки:

620103, г.Екатеринбург, ОПС-103, а/я 13,
Д.Н. Дудину

(72) Автор(ы):

Иванов Вячеслав Элизбарович (RU),
Кудинов Сергей Иванович (RU),
Гусев Андрей Викторович (RU),
Плохих Олег Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

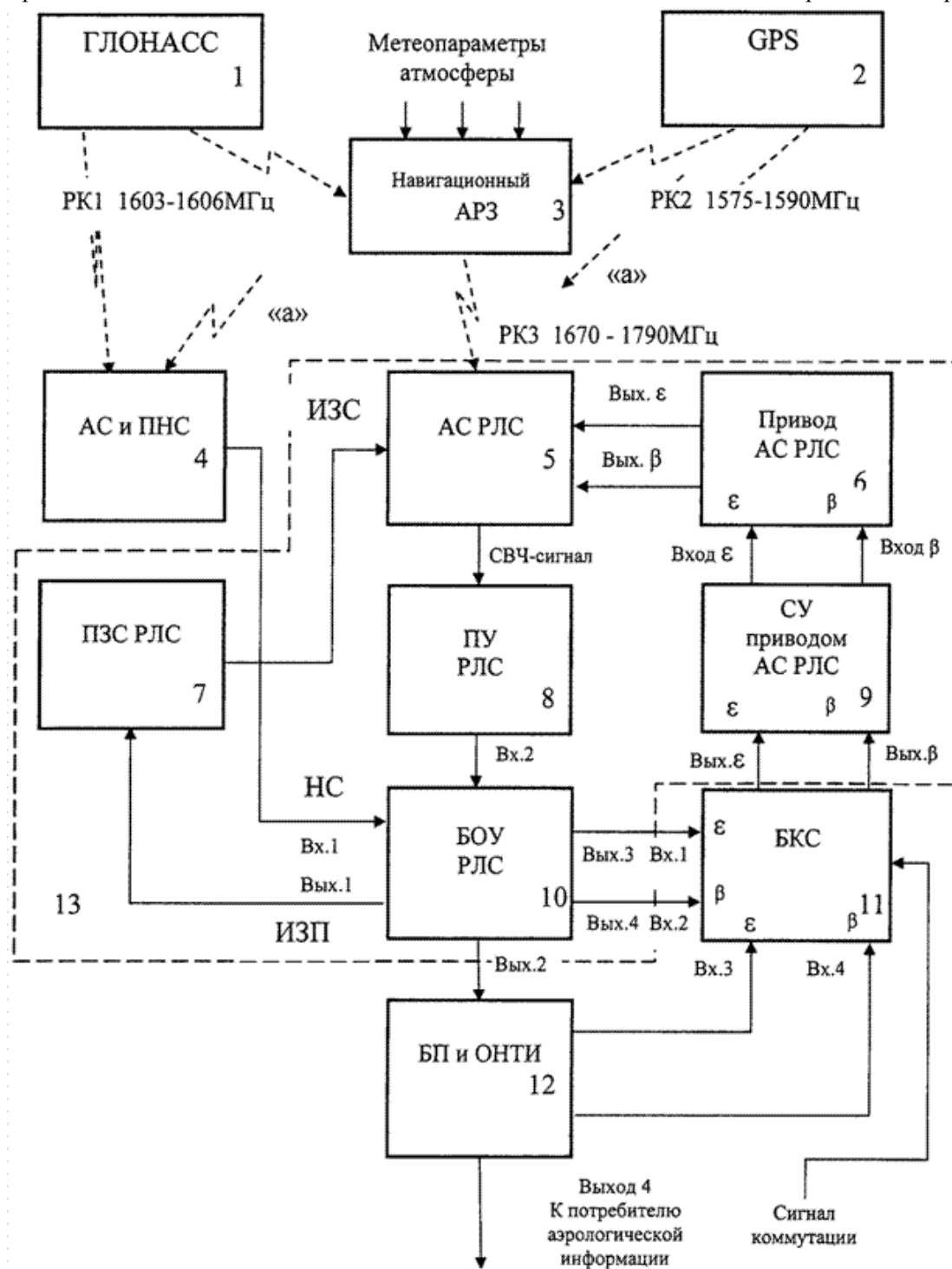
Общество с ограниченной
ответственностью "Научно-
производственное предприятие
"ОПТИКС" (RU)

(54) КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА РАДИОЗОНДИРОВАНИЯ АТМОСФЕРЫ

(57) Реферат:

Комплексная система радиозондирования атмосферы, содержащая навигационный аэрологический радиозонд, навигационные сигналы GPS и ГЛОНАСС, радиолокатор слежения и приема телеинформации, отличающаяся тем, что в нее введены блок приема навигационных сигналов, блок приема и обработки навигационной и телеметрической информации и блок коммутации сигналов со следующими соединениями: навигационные системы GPS и ГЛОНАСС первым и вторым радиоканалами соответственно соединены с навигационным аэрологическим радиозондом и антенной блока приемника навигационных сигналов наземной части системы, выход этого приемника соединен с первым входом блока обработки информации и управления, с вторым входом которого соединен выход пульта управления радиолокатора, первый выход блока обработки информации и управления соединен с передатчиком запросных сигналов радиолокатора, второй выход - с блоком приема и обработки навигационной и телеметрической информации, третий и четвертый - с первым и вторым входами блока коммутации сигналов в угломестной плоскости ϵ и β , а его третий и четвертый входы соединены с первым и вторым выходами соответственно блока приема и обработки навигационной и телеметрической информации, выходы ϵ и β блока коммутации сигналов соединены с системой управления приводом антенной системы радиолокатора, причем собственно радиолокатор содержит антенную систему, привод антенной системы, пульт управления, блок управления приводом и передатчик запросного сигнала со следующими соединениями: антенная система через пульт управления соединена с вторым входом блока обработки информации, выход передатчика запросного сигнала соединен с входом запуска антенной системы, входы ϵ и β соединены с одноименными выходами привода антенной системы, входы которого через систему

управления соединены по ϵ и β с выходами блока управления и коммутации сигналов; антенная система радиолокатора третьим радиоканалом соединена с навигационным аэрологическим радиозондом в двух режимах: либо двунаправленном по принципу «запрос-ответ», либо однонаправленном в режиме слежения в зависимости от применяемого типа радиолокатора.



Полезная модель относится к радиотехнике и может быть использована при разработке комплексных систем радиозондирования атмосферы (СР), построенных на применении радиолокационного метода измерения пространственных координат аэрологического радиозонда (АРЗ) и использования сигналов спутниковых навигационных радиоэлектронных систем (СНРС) ГЛОНАСС/GPS для определения текущих координат аэрологического радиозонда (РЗ), направления и скорости ветра, а также передачи координатной и телеметрической информации на наземную базовую станцию (БС).

Общей проблемой производства и эксплуатации СР атмосферы является создание высокоточных систем определения координат АРЗ, недорогих конструкций аэрологических радиозондов, обеспечивающих измерение метеорологических параметров атмосферы с необходимой точностью, надежную передачу информации с борта АРЗ на наземную станцию в оперативном радиусе действия СР.

Известен метод и аппаратура для слежения за местоположением и скоростью приборов, находящихся в воздухе (патент США №5347285).

Определяется метод и система слежения, по крайней мере, за одним движущимся объектом, таким, как находящийся в воздухе метеорологический прибор, с расположенной на земле станции слежения путем перехвата широкополосных сигналов, передаваемых созвездием спутников, в которых кодовая последовательность не известна. Метод и система включают в себя схему приемника на движущемся объекте, которая сжимает широкополосные сигналы в узкополосный сигнал, удаляет все частотные сдвиги с помощью эталонным генератора со смещенной частотой, формирует узкополосный аналоговый модулирующий сигнал и передает его на базовую станцию, в которой выполняется перевод сигнала в спектральную область и полученные спектральные составляющие сравниваются с синтезированными спектральными величинами, чтобы идентифицировать каждый спутник, оценивается смещение частоты эталонного генератора, а также определяются координаты и скорость движущегося объекта.

Недостатки известного решения: сложный и недостаточно точный способ вычисления координат радиозонда.

Известен удаленный GPS-датчик и обрабатывающая система для удаленного GPS-зондирования и централизованная обработка на наземной станции для удаленного мобильного определения местоположения и скорости, (патент США №5420592).

Пример осуществления данного изобретения - система радиозондирования, включающая в себя цифровой буфер сигналов GPS и последовательный коммуникационный контроллер для передачи кадров сообщений, формируемых комбинацией цифровых данных из буфера снимка сигналов GPS и оцифрованных метеорологических данных, полученных устройством измерения влажности, температуры и давления. Кадры сообщения передаются со сравнительно низкой скоростью по метеорологическую радиоканалу на наземную станцию. Вся традиционная цифровая обработка GPS-сигналов главным образом выполняется на наземной станции, включая восстановление несущей частоты, захват псевдослучайно-шумового кода, выделение псевдодальностей, выделение эфемеридной информации, сбор альманаха, выбор спутников, вычисление навигационного решения и дифференциальные поправки. Кроме того, наземная обработка включает в себя фильтрацию Калмана вычисления скорости ветра.

Недостатки известного решения: большая загруженность радиоканала телеметрии, поэтому более широкий спектр передаваемого сигнала (потери в дальности или увеличение мощности передатчика радиозонда); прерывистость обработки сигналов GPS, что усложняет функционирование следящих контуров и фильтров.

Известна система GPS-слежения (патент США №5379224). Недорогая система слежения, использующая спутники Глобальной системы позиционирования (GPS), пригодна для применения в прикладных задачах, в которых задействованы радиозонды, радиогидроакустические буйки и другие подвижные объекты. Система слежения включает в себя датчик, установленный на каждом объекте, который в оцифровывает сигналы GPS-спутников, и записывает их в буфер данных. Затем эти цифровые выборки передаются, с меньшей скоростью, чем эти сигналы GPS-спутников были оцифрованы, по телеметрическому каналу связи, чередуясь с другими телеметрическими данными объекта. Эти данные GPS обрабатываются вычислительной рабочей станцией, которая вычисляет координаты и скорость датчика на момент выборки (оцифровки) сигнала. Буфер данных датчика периодически обновляется, а на рабочей станции периодически пересчитываются координаты и скорость датчика. Кроме этого рабочая станция вычисляет дифференциальные поправки, чтобы помочь обнаружить сигналы и повысить точности определения координат.

Недостатки известного решения: большая загруженность радиоканала телеметрии, поэтому более широкий спектр передаваемого сигнала (потери в дальности или увеличение мощности передатчика); прерывистость обработки сигналов GPS, что усложняет функционирование следящих контуров и фильтров.

Известна система радиозондирования атмосферы (патент РФ на полезную модель №106758 «Система радиозондирования атмосферы на основе сигналов GPS/ГЛОНАСС»). Система содержит передатчики навигационных сигналов системы GPS, передатчики навигационных сигналов системы ГЛОНАСС, аэрологический радиозонд (АРЗ) снабженный приемником навигационных сигналов систем GPS и ГЛОНАСС, первую, вторую и третью антенные системы, наземную базовую станцию с блоком отображения координатно-телеметрической информации. Первая антенная система метеорологической системы обеспечивает дифференциальный режим работы. Вторая антенная система имеет круговую диаграмму направленности в азимутальном

плоскости, широкую диаграмму направленности в угломестной плоскости и обеспечивает прием сигналов АРЗ на частоте 403 мГц в ближней зоне. Третья антенная система имеет круговую диаграмму направленности в азимутальной плоскости, узкую диаграмму направленности в угломестной плоскости и обеспечивает прием сигналов АРЗ на частоте 403 мГц в дальней зоне.

Недостатком известной системы является низкая пространственная селекция сигнала радиозонда, недостаточная ЭМС, низкая помехозащищенность от преднамеренных помех по каналам приема навигационных сигналов и сигналов радиозонда.

Известна система радиозондирования атмосферы (патент РФ на полезную модель №109297 «Система радиозондирования атмосферы GPS/ГЛОНАСС»). Система радиозондирования атмосферы работает на основе сигналов спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС, GPS, GALILEO. Наземная базовая станция системы радиозондирования принимает сигналы навигационного радиозонда в диапазоне 403 мГц в ближней зоне на антенну с круговой диаграммой направленности. В дальней зоне прием осуществляется на антенну, обладающей направленными свойствами.

Недостатком является невозможность создания в диапазоне 403 мГц антенной системы с узкой диаграммой направленности с целью повышения пространственной селекции и повышения потенциала СР.

Известна система радиозондирования атмосферы радиолокационного типа АВК-МРЗ работающая в диапазоне 1780 мГц (см. 1) Ермаков В.И., Кузенков А.Ф., Юрманов В.А. Системы зондирования атмосферы. Л.: Гидрометиздат, 1977. 304 с.; 2) Ефимов А.А. Принципы работы аэрологического информационно-вычислительного комплекса АВК-1. М.: Гидрометеиздат, 1989. 149 с.; 3) Зайцева Н.А. Аэрология. Гидрометеиздат, 1990. 325 с.). Радиозонд типа МРЗ-3 снабжен свержегенеративным приемопередатчиком, который совместно с наземной РЛС АВК-1 обеспечивает измерение угловых координат, наклонной дальности по запросному радиоимпульсу и передачу на РЛС метеорологической информации. Достоинством СР АВК-МРЗ является полная автономность работы, достаточно высокая точность измерения метеорологических параметров в оперативном радиусе работы до 250 км. РЛС снабжена антенной системой с узкой диаграммой направленности около 6 градусов и высокой пространственной селекцией. При установке на радиозонд МРЗ-3 датчика давления СР может работать в радиопеленгационном режиме без излучения запросных радиоимпульсов. Однако дальность действия СР в радиопеленгационном режиме оказывается в пределах 25-30 км.

Недостатком известной СР является возможный срыв автосопровождения радиозонда по угловым координатам из-за узкой диаграммы направленности при сильном боковом ветре в момент запуска и принципиальное снижение точности определения высоты подъема радиозонда из-за ограниченной точности измерения угловых координат при значительных удалениях радиозонда. Эта СР выбрана в качестве ПРОТОТИПА.

Недостатками известных технических решений и ПРОТОТИПА является невозможность создать АС с узкой ДН в диапазоне 403 мГц и обеспечить высокую пространственную селекцию для повышения помехоустойчивости, устойчивости получения метеорологической информации и помехозащищенности при постановке преднамеренных помех и помех, создаваемых другими радиосистемами, а также обеспечить автономный режим работы СР при подавлении сигналов СНРС ГЛОНАСС/GPS.

Технической задачей изобретения является повышение помехоустойчивости, электромагнитной совместимости (ЭМС), точности определения координат аэрологического радиозонда, обеспечение надежной передачи информации с борта АРЗ на наземную станцию в оперативном радиусе действия СР при постановке преднамеренных помех и помех, создаваемых другими радиосистемами.

Для решения этой задачи предлагается комплексная система радиозондирования атмосферы, содержащая навигационный аэрологический радиозонд, навигационные системы GPS и ГЛОНАСС, радиолокатор слежения и приема телеинформации, отличающаяся тем, что в нее введены блок приема навигационных сигналов, блок приема и обработки навигационной и телеметрической информации и блок коммутации сигналов со следующими соединениями: навигационные системы GPS и ГЛОНАСС первым и вторым радиоканалами соответственно соединены с навигационным аэрологическим радиозондом и антенной блока приемника навигационных сигналов наземной части системы, выход этого приемника соединен с первым входом блока обработки информации и управления, со вторым входом которого соединен выход пульта управления радиолокатора, первый выход блока

обработки информации и управления соединен с передатчиком запросных сигналов радиолокатора, второй выход - с блоком приема и обработки навигационной и телеметрической информации, третий и четвертый - с первым и вторым входами блока коммутации сигналов в угломестной плоскости ϵ и β , а его третий и четвертый входы соединены с первым и вторым выходами соответственно блока приема обработки навигационной и телеметрической информации, выходы ϵ и β блока коммутации сигналов соединены с системой управления приводом антенной системы радиолокатора, причем собственно радиолокатор содержит антенную систему, привод антенной системы, пульт управления, блок управления приводом и передатчик запросного сигнала со следующими соединениями: антенная система через пульт управления соединена с вторым входом блока обработки информации, выход передатчика запросного сигнала соединен с входом запуска антенной системы, входы ϵ и β соединены с одноименными выходами привода антенной системы, входы которого через систему управления соединены по ϵ и β с выходами блока управления и коммутации сигналов; антенная система радиолокатора третьим радиоканалом соединена с навигационным аэрологическим радиозондом в двух режимах: либо двунаправленном по принципу «запрос - ответ», либо однонаправленном в режиме слежения в зависимости от применяемого типа радиолокатора.

На чертеже показана структурная схема системы, на которой изображено: 1 и 2 - системы спутниковых навигационных сигналов ГЛОНАСС и GPS соответственно, 3 - навигационный АРЗ, 4 - приемник навигационных сигналов, 5 - антенная система РЛС, 6 - привод антенной системы РЛС, 7 - передатчик запросного сигнала, 8 - пульт управления РЛС, 9 - блок управления приводом антенной системы РЛС, 10 - блок обработки информации и управления РЛС, 11 - блок коммутации сигналов, 12 - блок приема и обработки навигационных и телеметрических сигналов, 13 - собственно РЛС; РК1 - первый радиоканал, РК2 - второй радиоканал, РК3 - третий радиоканал.

Система имеет следующие соединения. Комплексная система радиозондирования атмосферы, содержащая навигационный аэрологический радиозонд 3, спутниковые навигационные сигналы GPS 1 и ГЛОНАСС 2, радиолокатор слежения и приема телеинформации, а так же в нее введены блок приема навигационных сигналов 4, блок приема и обработки навигационной телеметрической информации 12 и блок коммутации 11 сигналов со следующими соединениями: навигационные системы GPS и ГЛОНАСС первым и вторым радиоканалами соответственно соединены с навигационным аэрологическим радиозондом 3 и антенной приемника навигационных сигналов наземной части системы, выход приемника соединен с первым входом блока обработки информации и управления, со вторым входом которого соединен выход пульта управления радиолокатора, первый выход блока обработки информации и управления соединен с передатчиком запросных сигналов радиолокатора, второй выход - с блоком приема обработки навигационной и телеметрической информации, выходы 3 и 4 - с vx1 и vx2 блока коммутации сигналов ϵ и β , а его vx3 и vx4 соединены с вых1 и вых2 соответственно блока приема обработки навигационной и телеметрической информации, выходы ϵ и β блока коммутации сигналов соединены с системой управления приводом антенной системы радиолокатора; собственно радиолокатор содержит антенную систему, привод антенной системы, пульт управления, блок управления приводом и передатчик запросного сигнала со следующими соединениями: антенная система через пульт управления соединена с vx2 блока обработки информации, выход передатчика запросного сигнала соединен с входом запуска антенной системы, входы ϵ и β соединены с одноименными выходами привода антенной системы, входы которого через систему управления соединены по ϵ и β с выходами блока управления и коммутации сигналов; антенная система радиолокатора третьим радиоканалом соединена с навигационным аэрологическим радиозондом в двух режимах: либо двунаправленном по принципу «запрос-ответ», либо однонаправленном в режиме слежения в зависимости от применяемого типа радиолокатора.

Комплексная система радиозондирования атмосферы ГЛОНАСС/GPS работает следующим образом.

Первый режим работы РЛС со старыми АРЗ является штатным радиолокационным, который осуществляется при работе с радиолокационными радиозондами типа МРЗ-3. В радиолокационном режиме дальность действия СР не менее 250 км. В радиопеленгационном режиме работы РЛС с серийным АРЗ, например, типа МРЗ-3 снабженным дополнительно датчиком давления обеспечивается измерение параметров движения радиозонда до 25-30 км. Штатная РЛС13 состоит из блоков (5), (6), (7), (8), (9), (10). Работа СР описана в известной литературе (см. Ермаков В.И., Кузенков А.Ф., Юрманов В.А. Системы зондирования атмосферы. Л.: Гидрометиздат, 1977. 304 с.; Ефимов А.А. Принципы работы аэрологического информационно-

вычислительного комплекса АВК-1. М.: Гидрометеиздат, 1989. 149 с.; Зайцева Н.А. Аэрология. Гидрометеиздат, 1990. 325 с.).

Предлагаемый второй режим предусматривает работу РЛС с навигационным радиозондом (3). В этом случае штатная радиолокационная станция РЛС 13 состоит из блоков (5), (6), (7), (8), (9), (10). Однако она работает во взаимодействии с навигационным радиозондом (3), при этом снабженным приемником навигационных сигналов СРНС ГЛОНАСС (1) и GPS (2). АРЗ передает на РЛС измеренные координаты своего положения в пространстве и метеорологические параметры атмосферы. РЛС работает только в режиме приема сигналов АРЗ.

Косвенно в системе задействованы спутниковые радионавигационные системы (СРНС) ГЛОНАСС (1), GPS (2) и потребитель аэрологической информации. Навигационный аэрологический радиозонд (3) снабжен передатчиком работающим на частоте канала РЛС (РКЗ, 1670-1790) МГц, а также приемным устройством осуществляющим одновременный прием навигационных сигналов спутниковых радионавигационных систем ГЛОНАСС и GPS поступающих по радиоканалам РК1 и РК2. Из полученной навигационной информации и измеренных значений метеорологических параметров АРЗ (3) формирует информационный координатно-телеметрический сигнал и передает его на наземную РЛС по радиоканалу РКЗ на частоте 1670-1790 МГц. РЛС работает только в режиме приема сигналов АРЗ.

В навигационном режиме работы координатно-телеметрический сигнал АРЗ, поступающий по радиоканалу РКЗ, принимается РЛС с помощью антенны (5) с узкой диаграммой направленности (ДН). Далее принятый сигнал поступает через приемное устройство (8) на блок обработки и управления (БОУ РЛС) (10), где осуществляется демодуляция сигнала АРЗ (3), выделение из него координатно-телеметрической информации, осуществление дальнейшей обработки данных, отображение и сохранение результатов радиозондирования атмосферы. Результаты радиозондирования атмосферы в принятом формате выдаются на блок приема, хранения и передачи потребителю аэрологической информации (БП и ОНТИ) (12). В радиолокационном режиме работы, который устанавливается сигналом коммутации, блок обработки и управления (БОУ РЛС) (10) вырабатывает сигналы управления приводом по азимутальной (β) и угломестной (ϵ) плоскости, которые через блок БКС (11) и СУ (9) поступают на привод РЛС (6) и обеспечивают автоматическое сопровождение радиозонда по угловым координатам. В навигационном режиме работы РЛС, устанавливаемым сигналом коммутации режимов (Фиг.1), обработка сигнала навигационного АРЗ осуществляется в блоке БП и ОНТИ (12), который выдает сигналы управления по азимутальной (β) и угломестной (ϵ) плоскости, которые далее через блок УКС (11) и (9) поступают на привод РЛС (6) и обеспечивают автоматическое сопровождение навигационного радиозонда по угловым координатам в радиопеленгационном режиме работы РЛС.

Дополнительно РЛС принимает навигационные сигналы СРНС ГЛОНАСС (1) и GPS (2) поступающие по радиоканалам РК1 и РК2 на приемную антенну (4) для обеспечения дифференциальных поправок по координатам. Принятые сигналы обрабатываются в БОУ РЛС (10). В дифференциальном режиме определения координат АРЗ, полученная таким образом навигационная информация используется для формирования корректирующих поправок при заранее известных геодезических координатах РЛС 13 к навигационным измерениям, выполненным АРЗ. Дифференциальный режим позволяет повысить точность измерения координат АРЗ.

Таким образом, предложенная комплексная система радиозондирования РЛС-ГЛОНАСС/GPS позволяет существенно повысить тактико-технические и эксплуатационные характеристики отечественных СР:

- автосопровождение сигнала АРЗ осуществляется в радиопеленгационном режиме РЛС без излучения запросного сигнала. При этом обеспечивается высокая точность определения текущих координат АРЗ, направления и скорости ветра во всем оперативном радиусе действия СР не менее 250 км.

- упрощается режим запуска АРЗ, поскольку при возможном срыве автосопровождения по угловым координатам прием сигнала АРЗ в ближней зоне (до 1-3 км) обеспечивается за счет боковых лепестков ДН РЛС, а координатная информация, передаваемая навигационным АРЗ достаточна для получения полной метеорологической телеграммы. Далее осуществляется поиск и захват сигнала АРЗ на автосопровождение по углам в стандартном радиопеленгационном режиме РЛС.

- для повышения скрытности работы СР, мощность излучения передатчика АРЗ может быть снижена в принципе на 15-20 дБ (вплоть до 1-10 мВт) за счет усиления антенны РЛС (25 дБ). Важную роль играет также для повышения помехоустойчивости дополнительная пространственная селекция сигнала АРЗ узкополосной антенной РЛС в сравнении со стандартной ненаправленной антенной навигационных СР.

- пакетный режим работы навигационного АРЗ (см. Патент РФ на полезную модель №63551. Госреестр ПМ РФ от 27.05.2007.; Патент РФ на полезную модель №106395. Госреестр ПМ РФ от 10.07.2011.), снижает влияние замираний сигнала АРЗ из-за его раскачивания, поскольку полный цикл приема метеорологической информации происходит в течение 1-2 секунд.

- навигационный АРЗ снабжен передатчиком, работающем на несущей частоте существующих радиолокационных СР в диапазоне 1770-1790 мГц или 1670-1690 мГц. Несущая частота передатчика АРЗ задается синтезатором с относительной точностью $\pm 10^{-5}$ с узкополосной частотной или фазовой модуляцией несущей и малым уровнем побочных излучений.

Таким образом предлагаемое техническое решение позволяет повысить точность и надежность определения метеорологических параметров атмосферы, пространственных координат радиозонда, направления и скорости ветра, а также получение новых характеристик измеряемых параметров атмосферы, например, турбулентности атмосферы.

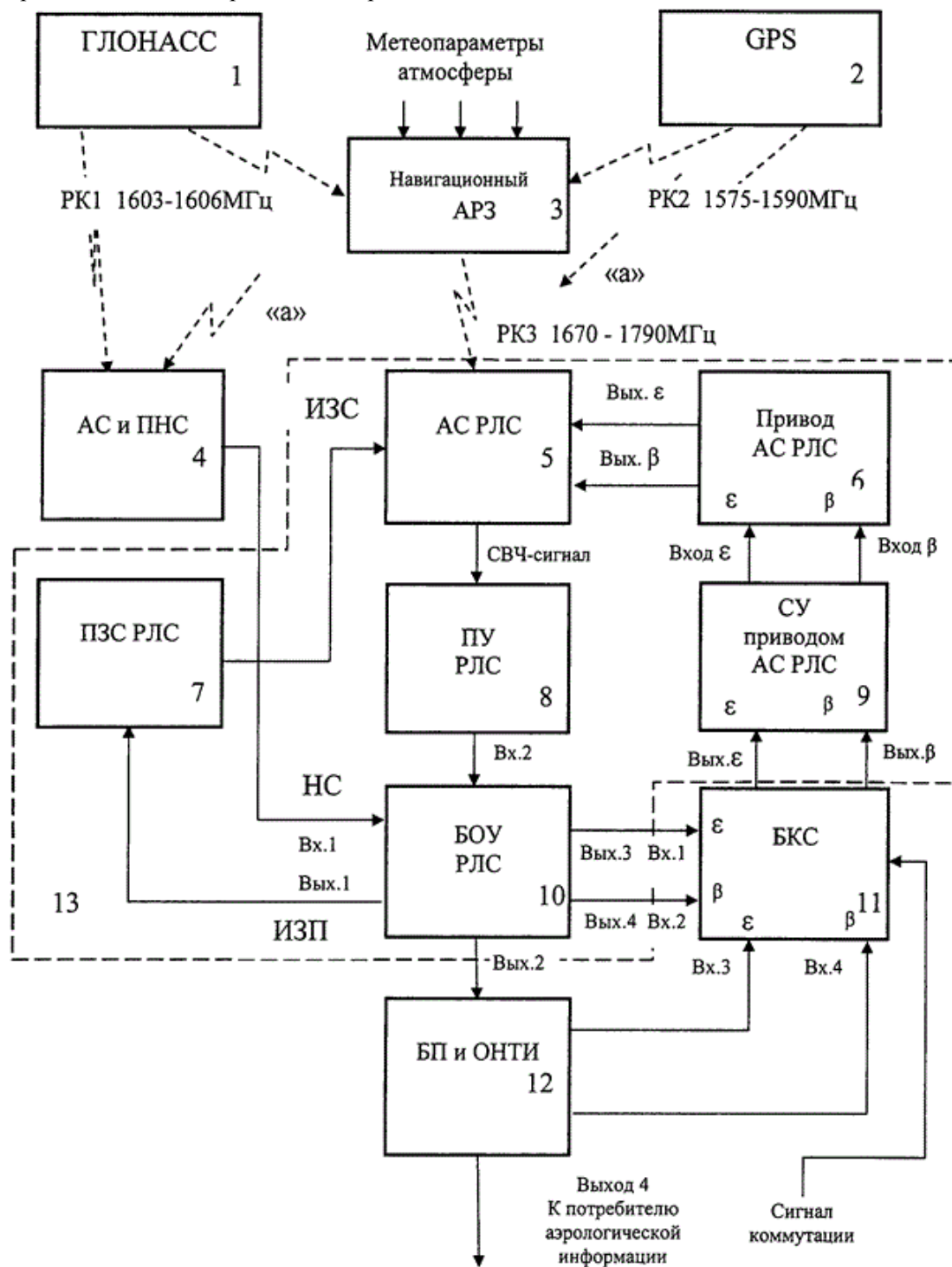
Также оно позволяет повысить помехоустойчивость, ЭМС, точность определения координат аэрологического радиозонда, обеспечить надежную передачу информации с борта АРЗ на наземную станцию в оперативном радиусе действия СР при постановке преднамеренных помех и помех, создаваемых другими радиосистемами.

При этом комплексная система позволяет работать со старыми АРЗ и с новыми, оснащенными приемниками спутниковых навигационных систем.

Формула полезной модели

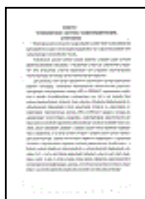
Комплексная система радиозондирования атмосферы, содержащая навигационный аэрологический радиозонд, навигационные сигналы GPS и ГЛОНАСС, радиолокатор слежения и приема телеинформации, отличающаяся тем, что в нее введены блок приема навигационных сигналов, блок приема и обработки навигационной и телеметрической информации и блок коммутации сигналов со следующими соединениями: навигационные системы GPS и ГЛОНАСС первым и вторым радиоканалами соответственно соединены с навигационным аэрологическим радиозондом и антенной блока приемника навигационных сигналов наземной части системы, выход этого приемника соединен с первым входом блока обработки информации и управления, с вторым входом которого соединен выход пульта управления радиолокатора, первый выход блока обработки информации и управления соединен с передатчиком запросных сигналов радиолокатора, второй выход - с блоком приема и обработки навигационной и телеметрической информации, третий и четвертый - с первым и вторым входами блока коммутации сигналов в угломестной плоскости ϵ и β , а его третий и четвертый входы соединены с первым и вторым выходами соответственно блока приема и обработки навигационной и телеметрической информации, выходы ϵ и β блока коммутации сигналов соединены с системой управления приводом антенной системы радиолокатора, причем собственно радиолокатор содержит антенную систему, привод антенной системы, пульт управления, блок управления приводом и передатчик запросного сигнала со следующими соединениями: антенная система через пульт управления соединена с вторым входом блока обработки информации, выход передатчика запросного сигнала соединен с входом запуска антенной системы, входы ϵ и β соединены с одноименными выходами привода антенной системы, входы которого через систему управления соединены по ϵ и β с выходами блока управления и коммутации сигналов; антенная система радиолокатора третьим радиоканалом соединена с навигационным аэрологическим радиозондом в двух режимах: либо двунаправленном по принципу «запрос-ответ», либо однонаправленном в режиме слежения в зависимости от

применяемого типа радиолокатора.

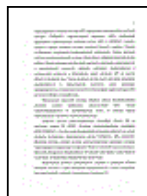
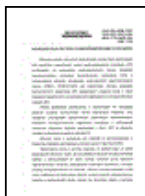


ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

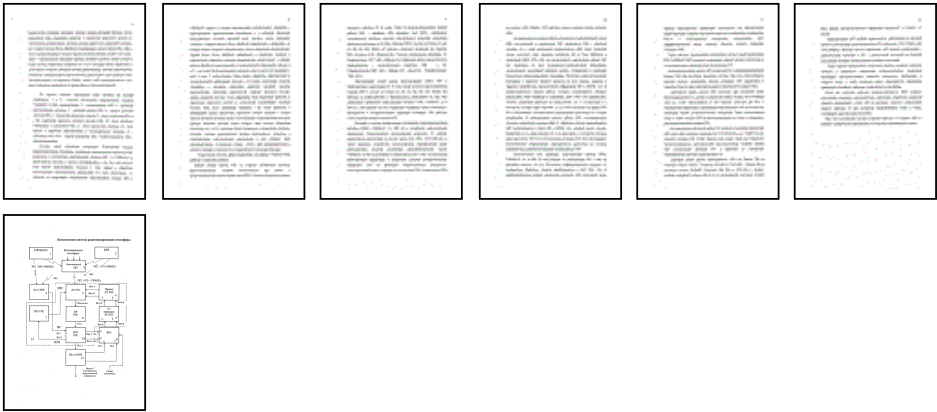
Реферат:



Описание:



Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **05.09.2014**

Дата публикации: [27.07.2015](#)